

## มคอ.3

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
 วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 รหัสและชื่อรายวิชา  
538205 หินและแร่ (Rocks and Minerals)
- 1.2 จำนวนหน่วยกิต  
3 หน่วยกิต (3-0-6)
- 1.3 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมธรณี เป็นวิชาบังคับ
- 1.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานิสงส์ จิตนารินทร์ ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน
- 1.5 ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษาที่ 3 ชั้นปีที่ 2
- 1.6 รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)  
538201 ธรณีวิทยา (Physical Geology) หรือ 538203 ธรณีวิทยา (Physical Geology)
- 1.7 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisite)  
538206 Rocks and Minerals Laboratory
- 1.8 สถานที่เรียน  
อาคารเรียนรวม และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีธรณี (F7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- 1.9 วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
22 มีนาคม 2562

## มคอ.3

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

## 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจหลักการพื้นฐานของระบบของหินและแร่ คุณสมบัติของเนื้อหิน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

## 2.2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา ในโลกยุคปัจจุบัน

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

## 3.1 คำอธิบายรายวิชา

สมบัติทางกายภาพของแร่ หลักการของผลึก เคมีผลึก สมบัติทางแสงของแร่ การจำแนกแร่และการหา ส่วนประกอบของแร่ การจำแนกหิน กระบวนการและศิลาวิทยาของหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร

## 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	36	ชั่วโมง
การฝึกปฏิบัติ ภาคสนาม ฝึกงาน	-	ชั่วโมง
การศึกษาด้วยตนเอง	72	ชั่วโมง
สอนเสริม	ตามความต้องการของนักศึกษา	

## 3.3 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง / สัปดาห์

## มคอ.3

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 4.1 ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

พัฒนาผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ ปลูกฝังความมีวินัย ใฝ่รู้ มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิของข้อมูลส่วนบุคคล โดยมีคุณธรรมจริยธรรมตามคุณสมบัติหลักสูตร ดังนี้

คุณธรรมและจริยธรรมที่พึงประสงค์	วิธีการพัฒนา	วิธีการประเมินผล
เข้าใจวัฒนธรรมไทย ให้ความเคารพ เชื่อฟังครูอาจารย์	ใช้เทคนิค role play	สังเกตพฤติกรรม
มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ	ตกลงระเบียบและข้อบังคับ รวมถึงบทลงโทษที่จะใช้ในห้องเรียนในช่วงโมงแรก	สังเกตและบันทึกการเข้าห้องเรียน การปฏิบัติตามกฎที่วางไว้
ตระหนักถึงคุณธรรมและความเสียสละ	ตกลงแบ่งความรับผิดชอบในชั้นเรียน	สังเกตและบันทึกพฤติกรรม
ความรับผิดชอบต่อ เคารพสิทธิของผู้อื่นและตนเอง	กำหนดการส่งการบ้าน งานกลุ่ม และการนำเสนอโครงการ	บันทึกการส่งการบ้านตรงเวลา และตรวจสอบการคัดลอกงาน
ภาวะความเป็นผู้นำ ผู้ตาม และการทำงานเป็นทีม	จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้แบ่งกลุ่มและทำงานเป็นกลุ่ม	สังเกตและบันทึกพฤติกรรม
มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์เนื้อหาในรายวิชา กับการทำงานจริง	ตั้งคำถามหรือสถานการณ์จำลอง ให้แสดงความคิดเห็น (reflective assessment)

## 4.2 ด้านความรู้

เนื้อหาความรู้	วิธีการพัฒนา	วิธีการประเมินผล
สมบัติทางกายภาพของแร่ หลักการของผลึก เคมีผลึก สมบัติทางแสงของแร่ การจำแนกแร่และการหาส่วนประกอบของแร่ การจำแนกหิน กระบวนการและศิลาวิทยาของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ inquiry base learning อาทิ เทคนิค flipped classroom, jigsaw classroom, concept question	1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 2. สอบเก็บคะแนน (อัตนัย) 3. การค้นคว้าและการนำเสนอแบบกลุ่ม 4. สอบปลายภาค (อัตนัยและสัมภาษณ์)

## มคอ.3

## 4.3 ทักษะทางปัญญา

ทักษะทางปัญญาที่พึงประสงค์	วิธีการพัฒนา	วิธีการประเมินผล
คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ inquiry base learning อาทิ เทคนิค flipped classroom, jigsaw classroom, concept question	สังเกตและประเมินจากเหตุผลของนักศึกษา หรือการเขียนแสดงความคิดเห็น สอบแบบอัตนัย
สามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาวิเคราะห์ สรุประเด็นปัญหาและความต้องการ		ประเมินจากการตอบคำถาม รายงาน และการนำเสนอปากเปล่า
คิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ		สังเกตและประเมินจากการทำกิจกรรม
มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสม	มอบหมายงานกลุ่มให้ค้นคว้าเพื่อนำเสนอ (collaborative learning)	ประเมินจากรายงานและการนำเสนอปากเปล่า
ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ experiential learning	สังเกตและบันทึกพฤติกรรม การทำแบบสอบถาม

## 4.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ทักษะทางปัญญาที่พึงประสงค์	วิธีการพัฒนา	วิธีการประเมินผล
รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม	มอบหมายงานกลุ่มให้ค้นคว้าเพื่อนำเสนอ (collaborative learning)	สังเกตและประเมินจากการทำงาน ของนักศึกษา หรือ จากการสัมภาษณ์ (Personal interview)
วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม		
ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่ม		
มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสม		
ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ experiential learning	สังเกตและบันทึกพฤติกรรม การทำแบบสอบถาม

## มคอ.3

## 4.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ทักษะที่พึงประสงค์	วิธีการพัฒนา	วิธีการประเมินผล
ทักษะในการคิดคำนวณเชิงตัวเลข ทักษะในการแปลและตีความหมาย ของโจทย์	จัดให้มีแบบฝึกหัด และกิจกรรม การเรียนรู้แบบ game-based learning	สังเกตและประเมินจากการทำ กิจกรรม และคำตอบจากโจทย์ ปัญหา สอบแบบอัตนัย
สามารถสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาพร้อม ทั้งติดตามการเปลี่ยนแปลงทาง เทคโนโลยีในศาสตร์ของตนเองหรือที่ เกี่ยวข้อง	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ inquiry base learning	ประเมินจากรายงานและการนำเสนอ ปากเปล่า
ประยุกต์สารสนเทศและเทคโนโลยี สื่อสารอย่างเหมาะสมและทันสมัย		
ความสามารถในการสื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการ เขียน	มอบหมายงานกลุ่มให้ค้นคว้าเพื่อ นำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสม	
ใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือ ทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพใน สาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ experiential learning	

## มคอ.3

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานิสงส์ จิตนารินทร์

## 5.1 แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อรายละเอียด/ ทางกายภาพของแร่	จำนวน* (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	การประเมินผล
1	บทที่ 1 ความหมายและคุณสมบัติ ทางกายภาพของแร่	3	games	Pre-test
2	บทที่ 2 พื้นฐานผลึกศาสตร์ โครงสร้างผลึก ปฏิบัติการสมมาตร รูปแบบผลึก	3	Flip classroom Jigsaw classroom	observation
3	บทที่ 3 เคมีผลึก	3	Flip classroom games	Reflective assignment
4	บทที่ 4 การจำแนกแร่ แร่กลุ่มซิลิเกต	3	Flip classroom games	quiz observation
5	บทที่ 4 การจำแนกแร่ (ต่อ) แร่กลุ่มซิลิเกต	3	Flip classroom Jigsaw classroom	observation
6	บทที่ 4 การจำแนกแร่ (ต่อ) แร่กลุ่มซิลิเกต	3	Collaborative Learning	Oral presentation
7	สอบกลางภาคการศึกษา			Closed book exam
8	บทที่ 5 คุณสมบัติทางแสงของแร่	3	Flip classroom Jigsaw classroom	observation
9	บทที่ 6 กระบวนการและศิลาวิทยา ของหินอัคนี	3	Flip classroom games	Reflective assignment
10	บทที่ 7 กระบวนการและศิลาวิทยา ของหินตะกอน	3	Flip classroom Jigsaw classroom	quiz observation
11	บทที่ 8 กระบวนการและศิลาวิทยา ของหินแปร	3	Flip classroom games	observation
12	บทที่ 9 สมบัติของวัสดุแร่และหิน	3	Collaborative Learning	Oral presentation
13	สอบปลายภาคการศึกษา			Closed book exam

## มคอ.3

## 5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน**	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
4.2, 4.3	สอบย่อย (บทที่ 1, 2, 3, 5)	ตลอดภาคการศึกษา	40%
	สอบปลายภาค (บทที่ 4, 6, 7, 8)	13	40%
4.1, 4.2,	การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	5%
4.4, 4.5,	Reflective assignment	3, 9	5%
4.6	Oral presentation	6, 12	10%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอน หินและแร่ โดย ดร.อานิสงส์ จิตนารินทร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## 6.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Klein, C. and Philpotts, A. R. 2013. Earth materials: introduction to mineralogy and petrology. Cambridge University Press. Cambridge. UK.  
 Nesse, W. D. 2012. Introduction to mineralogy. Oxford University Press. New York. USA.  
 Pellant, H. 2002. Rocks and minerals. Dorling Kindersley. New York. USA.  
 Philpotts, A. R. and Ague, J. J. 2009. Principles of igneous and metamorphic petrology. Cambridge University Press. Cambridge. UK.

## 6.3 เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา

## มคอ.3

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

## 7.1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาที่วัดโดยนักศึกษา สามารถประเมินได้จาก

- การเขียนแสดงความคิดเห็นหรือสะท้อนต่อกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ (reflective assignment)
- การประเมินการจัดการเรียนการสอนและผู้สอน ประจำภาคการเรียนผ่านระบบประเมินผลออนไลน์

ของมหาวิทยาลัย

## 7.2 กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

การประเมินการจัดการเรียนการสอน ทำโดย

- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยสาขาวิชา
- การสังเกตการณ์สอนโดยอาจารย์ท่านอื่น (peer teaching)
- ผลการสอบของนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษา

## 7.3 การปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ 2 จะสามารถนำมาปรับปรุงการสอน ตามประเด็นที่ได้รับการสะท้อนกลับ

## 7.4 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

การทวนสอบเพื่อผลประเมินผลการเรียนรู้ ก่อนปิดภาคการศึกษา และทำการทวนสอบเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานไปยังรายวิชาต่อเนื่อง โดยในรายวิชาหินและแร่นี้ จะทำการทวนสอบในรายวิชาหินและแร่ (Rocks and Minerals: 538205) ในปี 2 ภาคการศึกษาที่ 3

## 7.5 การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินในข้อที่ 7.1, 7.2, 7.4 ผู้สอนมีหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ประเด็นที่เป็นข้อเด่นและข้อด้อยของการจัดการเรียนรู้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เสนอกรรมการประจำหลักสูตรให้ร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงรายวิชาสำหรับการใช้รอบปีการศึกษาถัดไป นอกจากนี้ อาจมีการดำเนินการ ปรับเปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ ที่ทันสมัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานิสงส์ จิตนารินทร์)